

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② **Offenlegungsschrift**  
③ **DE 30 00 826 A 1**

⑤ Int. Cl. 3:  
**A 47 L 15/00**  
B 08 B 3/08  
C 11 D 3/04

⑥ Aktenzeichen: P 30 00 826.5  
⑦ Anmeldetag: 11. 1. 80  
⑧ Offenlegungstag: 16. 7. 81

*Patentamt*

⑨ Anmelder:  
Aquanort Ingenieur Skirde + Co, 2110 Buchholz, DE

⑩ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

⑪ Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Kleingegenständen, wie Geschirr, Gläser, Bestecke u.dgl.

DE 30 00 826 A 1

DE 30 00 826 A 1

DIPL.-ING. J. RICHTER  
DIPL.-ING. F. WERDERMANN

PATENTANWÄLTE  
3000826

ZUGEL. VERTRETER BEIM EPA · PROFESSIONAL REPRESENTATIVES BEFORE EPO · MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OEB

Anmelder:

Aquanort Ing. Skirde & Co.,  
2110 Buchholz-Trelde

D-2000 HAMBURG 36  
N E U E R W A L L 1 0  
☎ (0 4 0) 3 4 0 0 4 8 / 3 4 0 0 5 8  
TELEGRAMME: INVENTIUS HAMBURG

T i t e l :

Verfahren und Vorrichtung zum  
Reinigen von Kleingegenständen,  
wie Geschirr, Gläser, Bestecke  
u.dgl.

IHR ZEICHEN/YOUR FILE

UNSER ZEICHEN/OUR FILE 1045-I-79156/-  
III-79157

DATUM/DATE

27.12.1979

P a t e n t a n s p r ü c h e:

1. Verfahren zum Reinigen von Kleingegenständen, wie Geschirr, Gläser, Bestecke u.dgl., dadurch gekennzeichnet, daß einem geschlossenen Reinigungsraum mit einem Emulgator und wässriger Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung versetztes kaltes Reinigungswasser und Ozon in einem Kreislauf unter Ausschluß einer Wärmezufuhr kontinuierlich zugeführt, in dem Reinigungsraum das mit Bromid beladene Reinigungswasser und Ozon mechanisch verwirbelt und dem Reinigungswasser während des Umlaufens zur Aufrechterhaltung von vorgegebenen Mengen an Bromid und Sauerstoff, Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung und Sauerstoff zugeführt wird.

130029/0177

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch redox-sensorische Erfassung der Reinigungswasserqualität die Zufuhr von wässriger Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung und Ozon und bei Erreichen des höchsten Redoxpotentials das Beenden des Waschvorganges gesteuert wird.
3. Vorrichtung zum Reinigen von Kleingegenständen, wie Geschirr, Gläser, Bestecke u.dgl., mit einem schrankartigen, vorderseitig mittels einer Tür verschließbaren Gerätegehäuse mit in seinem Innenraum angeordneten Halterungen, Tragkörbe, Gefachen u.dgl., zur Aufnahme des zu reinigenden Gutes und mit einer das Reinigungswasser im Gehäuseinnenraum verwirbelnden Sprüheinrichtung, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerätegehäuse (10) mit einer vom Gehäuseinnenraum (11) getrennten Ozonerzeugungseinrichtung (20) mit einer Vorkammer (21) zum Zudosieren von wässriger Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung und eines Emulgators versehen ist, wobei die Ozonerzeugungseinrichtung (20) über eine Zuleitung (25) für das aufbereitete Wasser mit der Sprüheinrichtung (30) im Innenraum (11) des Gerätegehäuses (10) verbunden und die mit einer Reinigungswasserzulaufleitung (13) versehen ist, die in einen in dem Gerätegehäuseinnenraum (11) bodenseitig ausgebildeten Reinigungswassersammelraum (12) mündet und eine Umwälzpumpe (35) aufweist.

4. Verwendung von in einem Kreislauf geführten, mit Sauerstoff und Bromid beladenen, kalten und in einem Reinigungsraum mechanisch verwirbelten sowie sich selbst reinigenden Wasser zum Reinigen von Kleinteilen, wie Geschirr, Gläser, Bestecke od.dgl., unter Ausschluß von Wärmezufuhr in Geschirrspüleinrichtungen zwecks Erhöhung der Reinigungswirkung bei gleichzeitiger Verringerung der Waschzeit.
5. Verwendung nach Anspruch 4 von mit Sauerstoff aus zugeführtem Ozon und Bromid ggf. mit Bromiden beladenem Reinigungswasser.
6. Verwendung nach Anspruch 4 und 5 von Sauerstoff aus zugeführtem Ozon, Bromid und einem aktiven vorzugsweise sauerstoffresistenten Emulgator.
7. Verwendung nach Anspruch 4 bis 6 von in einem Kreislauf einem geschlossenen Reinigungsraum und in diesem mechanisch verwirbelten, zugeführten, mit einem Emulgator, wässriger Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung und Sauerstoff aus zugeführtem Ozon versetzten kalten Wasser mit einer ständigen Zufuhr von Ozon und Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung zur Aufrechterhaltung einer vorgegebenen Menge an Sauerstoff und Bromid zum Zwecke des Reinigens von Kleingegenständen, wie Geschirr, Gläser, Bestecke u.dgl., in Geschirrspüleinrichtungen durch schichtweises Abtragen von der an den Kleingegenständen anhaftenden Verschmutzungen mit jeweils neu aufbereitetem Reinigungswasser.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Kleingegenständen, wie Geschirr, Gläser, Bestecke u.dgl., und eine Vorrichtung mit einem schrankartigen, vorderseitig mittels einer Tür verschließbaren Gerätegehäuse mit in seinem Innenraum angeordneten Halterungen, Tragkörben, Gefachen u.dgl. zur Aufnahme des zu reinigenden Gutes und mit einer das Reinigungswasser im Gehäuseinnenraum verwirbelnden Spüleinrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Vorrichtungen zum Spülen und Reinigen von insbesondere Geschirr sind in den verschiedensten Ausführungsformen für Haushalts- und gewerbliche Zwecke bekannt. Diesen Geschirrspülreinigungseinrichtungen sind gemeinsam ein schrankartiges Gerätegehäuse mit einer in seinem Innenraum angeordneten Sprüheinrichtung für das mit Reinigungsmitteln versetzte Wasser und mit das zu reinigende Gut aufnehmenden Körben, Tassenetageren, Gefachen u.dgl.. Die Sprüheinrichtung ist als ein- oder mehrarmiger rotierender Sprüharm ausgebildet und wirksam in mehr als zwei Sprühebenen. Das für das Spülen und Reinigen von Geschirr verwendete Wasser wird auf etwa 70°C aufgeheizt und mit chemischen Reinigungsmitteln versetzt. Um besonders stark verschmutztes Geschirr zu reinigen, wird das zu reinigende Gut einer Vorwäsche unterworfen, so daß erst in der zweiten Stufe die eigentliche Reinigung des Geschirrs vorgenommen wird. An die Reinigungsstufen schließt sich dann mindestens eine Klarspülstufe an. Die bekannten Geschirrspüleinrichtungen sind mit einer Vollautomatik versehen, die es ermöglicht, das jeweils erforderliche Spül-

programm vorzuprogrammieren und dann ablaufen zu lassen.

Zahlreiche Ausführungsformen von Geschirrspüleinrichtungen sind mit Wasserenthärtungseinrichtungen versehen.

Nachteilig bei diesen bekannten Geschirrspüleinrichtungen ist der Umstand, daß während des Reinigungsvorganges das verwendete Reinigungswasser durch von dem zu reinigenden Gut abgetragenen Schmutzteilchen angereichert wird, so daß jede Wasserbeaufschlagung auf das zu reinigende Gut mit einem Wasser durchgeführt wird, das zum Ende des Reinigungsvorganges sich immer mehr mit Schmutzteilchen und Verunreinigungen anreichert, so daß sich immer an den Reinigungsvorgang ein Klarspülvorgang anschließen muß. Hinzu kommt, daß nach Beendigung des Spülvorganges das Reinigungs- und Spülwasser unaufgearbeitet der Abwasserleitung zugeführt wird und somit zu einer Umweltverschmutzung beiträgt. Die Ablauftemperatur liegt über 40°C der abwasserseitig zulässigen Temperatur. Dadurch, daß erhitztes Reinigungswasser für die Durchführung des Spülvorganges verwendet wird, ist keine Möglichkeit einer Energieeinsparung gegeben, denn die bekannten Geschirrspüleinrichtungen lassen in keiner Weise die Verwendung von kaltem Wasser zu Reinigungszwecken zu. Die Reinigung von Geschirr wird nicht nur allein durch das verwendete, mit Reinigungsmitteln versetzte Wasser durchgeführt, sondern zusätzlich unterstützt durch die Reinigungswasserverwirbelung im Innenraum des Gerätegehäuses, so daß an dem zu reinigenden Gut anhaftende Schmutz-

teilchen durch Druckwasserbeaufschlagung von ihrem Untergrund abgeschleudert werden. Außerdem ist es nachteilig, daß mit den bekannten Geschirrspüleinrichtungen der Reinigungsvorgang etwa 90 Minuten und auch mehr dauert. Trotzdem werden derartige Geschirrspüleinrichtungen auch für gewerbliche Zwecke, wie z.B. in Gaststätten, Hotels, Restaurants od.dgl. verwendet, in denen eigentlich Geschirrspüleinrichtungen erforderlich sind, die nicht nur eine höhere Aufnahmekapazität des zu reinigenden Gutes aufweisen, sondern für den Reinigungsvorgang auch kürzere Zeiteinheiten benötigen. Um dies zu erreichen, werden besondere Reinigungsmittel dem Waschwasser hinzugegeben und mit noch höheren Temperaturen gearbeitet, so daß derartige Geschirrspüleinrichtungen mit einem hohen Energieverbrauch arbeiten. Außerdem ist allen bekannten Geschirrspüleinrichtungen gemeinsam, daß das für einen Reinigungsvorgang verwendete Wasser in keiner Weise mehr verwendbar ist, sondern nach jedem Spülvorgang das Wasser abgeleitet wird. Hinzu kommt noch, daß bei der Verwendung von aufgeheiztem Reinigungswasser keine Keimabtötung erfolgt.

Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Reinigungsverfahren, insbesondere für Geschirr, zu schaffen, bei dem in jeder Phase des Reinigungsvorganges w-schaktives, aufbereitetes, d.h. von Schmutzteilchen gereinigtes und keimfreies Reinigungswasser zur Verfügung steht und das energiesparend ohne Verminderung des Reinigungseffektes umweltfreundlich und mit kurzen Waschzeiten arbeitet.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren zum Reinigen von Kleingegenständen, wie Geschirr, Gläser, Bestecke u.dgl., vorgeschlagen, nach dem erfindungsgemäß einem geschlossenen Reinigungsraum mit einem Emulgator und wässriger Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung versetztes kaltes Reinigungswasser und Ozon in einem Kreislauf unter Ausschluß einer Wärmezufuhr kontinuierlich zugeführt, in dem Reinigungsraum das mit Bromid beladene Reinigungswasser und Ozon mechanisch verwirbelt und dem Reinigungswasser während des Umlaufens zur Aufrechterhaltung von vorgegebenen Mengen an Bromid und Sauerstoff Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung und Sauerstoff zugeführt wird.

Zur Lösung der Aufgabe sieht die Erfindung ferner eine Vorrichtung zum Reinigen von Kleingegenständen, wie Geschirr, Gläser, Bestecke od.dgl., mit einem schrankartigen, vorderseitig mittels einer Tür verschließbaren Gerätegehäuse mit in seinem Innenraum angeordneten Halterungen, Tragkörben, Gefachen u.dgl. zur Aufnahme des zu reinigenden Gutes und mit einer das Reinigungswasser im Gehäuseinnenraum verwirbelnden Sprüheinrichtung vor, die erfindungsgemäß in der Weise ausgebildet ist, daß das Gerätegehäuse mit einer vom Gehäuseinnenraum getrennten Ozonerzeugungseinrichtung mit einer Vorkammer zum Zudosieren von Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung und eines Emulgators versehen ist, wobei die Ozonerzeugungseinrichtung über eine Zuleitung für das aufbereitete Wasser mit der Sprüheinrichtung im Innenraum des Gehäuses verbunden und die mit einer Reinigungswasser-

zulaufleitung versehen ist, die in einen in dem Gehäuseinnenraum bodenseitig ausgebildeten Reinigungswassersammelraum mündet und eine Umwälzpumpe aufweist.

Mit diesem Verfahren und der hierfür ausgebildeten Vorrichtung ist das Reinigen von Kleingegenständen, insbesondere Geschirr, Gläser und Bestecke, in energiesparender Weise möglich. Überraschend wurde aufgefunden, daß auch stark verschmutztes Geschirr in Geschirrspüleinrichtungen unter Verwendung eines Zusatzes von Bromid und Sauerstoff, stammend aus dem zugeführten Ozon, in kürzester Zeiteinheit gereinigt wird. Zur Verbesserung des Reinigungseffektes wird dem Reinigungswasser ein an sich bekannter Emulgator zugesetzt. Hinzu kommt, daß in jeder Reinigungsphase des eigentlichen Waschvorganges stets sauberes Reinigungswasser verwendet wird, da das dem zu reinigenden Gut zugeführte kalte Reinigungswasser einer Kreislaufzuführung unterworfen ist und beim Durchlaufen der Ozonerzeugungseinrichtung sich selbst wieder reinigend aufgearbeitet wird. Für die Durchführung von Reinigungsvorgängen wird keine Wärmezufuhr benötigt; der Reinigungsvorgang wird mit kaltem, mit Sauerstoff und Brom beladenem Wasser durchgeführt, wodurch jeder einzelne Reinigungsvorgang energiesparend ist. Da das verwendete Reinigungswasser während des Umlaufes ständig gereinigt wird, ist die Möglichkeit gegeben, mit einer einzigen Menge an Reinigungswasser mehrere Waschvorgänge durchzuführen, was zu einer Wassereinsparung und Umweltverbesserung führt, da kein Schmutzwasser in die Ab-

wässer gelangt. Da kein erhitztes Reinigungswasser verwendet wird, sind auch Gegenstände aus einem thermolabilen Werkstoff mühelos waschbar. Ein Nachspülvorgang ist bei Anwendung des neuen Verfahrens nicht erforderlich; lediglich ein auftretender Wasserverlust ist auszugleichen. Das Reinigungswasser befindet sich in einem ständigen Umlauf und wird beim Durchgang durch die Ozonisierungseinrichtung jeweils erneut mit Sauerstoff beladen, so daß die jeweils vorgegebene Sauerstoffmenge konstant gehalten wird. In gleicher Weise erfolgt auch die Zugabe einer wässrigen Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung, durch die dem Wasser Bromid zugegeben wird. Die Anwesenheit von Bromid schließt das Vorhandensein von Ozon im Reinigungswasser aus. Überschüssiges Ozon wird unter gleichzeitiger Bildung von sauerstoffaktivem Brom reduziert. Der durch Spaltung des Ozons entstehende aktive Sauerstoff führt quasi eine "Verbrennung" der an dem zu reinigenden Gut anhaftenden Schmutzteilchen durch, d.h. organische und anorganische Substanzen, die in den Verschmutzungen enthalten sind, werden durch Oxidation verbrannt. Das sich im Reinigungswasser befindende Brom dient als Transportmittel für atomar-aktiven Sauerstoff, so daß zum Reinigen von Geschirr immer keimfreies Wasser verwendet wird.

Die Erfindung sieht ferner die Verwendung von in einem Kreislauf geführtem, mit Sauerstoff und Bromid beladenem, kaltem und in einem Reinigungsraum mechanisch verwirbeltem, sowie sich selbst reinigendem Wasser zum Reinigen von Kleinteilen, wie

Geschirr, Gläser, Bestecke u.dgl. unter Ausschluß von Wärmezufuhr in Geschirrspüleinrichtungen zwecks Erhöhung der Reinigungswirkung bei gleichzeitiger Verringerung der Waschzeit vor. Das zu Zwecken der Reinigung verwendete und mit Ozon beladene Wasser ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung mit Bromid beladen. Außerdem kann dem Reinigungswasser ein gegenüber aktivem Sauerstoff resistenter Emulgator zugesetzt sein.

In der Zeichnung ist eine Vorrichtung zum Reinigen von Kleingegenständen, wie Geschirr, Gläser, Bestecke u.dgl., schematisch dargestellt.

Die Reinigungsvorrichtung besteht aus einem kastenförmigen Gerätegehäuse 10, dessen Innenraum bei 11 angedeutet ist. Bodenseitig ist im Innenraum 11 des Gerätegehäuses 10 ein Reinigungswassersammelraum 12 mit einem in der Zeichnung nicht dargestellten Schwimmer und Ventil vorgesehen. In diesem Raum 12 sammelt sich das Reinigungswasser im Innenraum 11 des Gerätegehäuses 10 und wird von diesem Raum 12 dann abgezogen. Damit der Flüssigkeitsspiegel der sich in dem Sammelraum 12 befindenden Flüssigkeit eine konstante Höhe beibehält, ist zur Steuerung dieser Schwimmer vorgesehen, der mit einem Ventil in Wirkverbindung derart steht, daß bei einem Abfallen des Flüssigkeitsspiegels von einer vorgegebenen Höhe unter die vorgegebene Sollmarke das Ventil geöffnet wird und so viel Frischwasser dem Sammelraum 12 zufließen

kann, bis der Sollwert erreicht ist.

Der Reinigungswassersammelraum 12 des Gerätegehäuses 10 steht mit einer Reinigungswasserabzugsleitung 13 in Verbindung, die in eine gesondert an dem Gerätegehäuse 10 vorgesehene Ozonerzeugungseinrichtung 20 mündet. Die Ozonerzeugungseinrichtung ist in an sich bekannter Weise ausgebildet. Der Ozonerzeugungseinrichtung 20 ist eine Vor-kammer 21 vorangestellt, in der Emulgator und eine Bromwasserstoffsäure oder Bromidlösung zudosiert werden. In der Abzugsleitung 13 ist ferner eine Umwälzpumpe 35 angeordnet, über die das Reinigungswasser kontinuierlich aus dem Sammelraum 12 abgezogen und durch die Ozonerzeugungseinrichtung 20 in eine sich an diese Einrichtung anschließende Ableitung 25 gedrückt wird, die zur Zuführung des in der Ozonerzeugungseinrichtung 20 aufbereiteten Wassers zu der im Innenraum 11 des Gerätegehäuses 10 angeordneten Sprüheinrichtung 30 dient. Auf diese Weise wird das Reinigungswasser im Kreislauf durch den Reinigungsraum des Gerätegehäuses 10 hindurchgeführt, in dem in an sich bekannter Weise Halterungen, Tragkörbe, Gefache u.dgl. zur Aufnahme des zu reinigenden Gutes vorgesehen sind. Die Sprüheinrichtung 30 ist ebenfalls in an sich bekannter Weise ausgebildet und derart im Innenraum 11 des Gerätegehäuses 10 angeordnet, daß das zugeleitete Reinigungswasser im Innenraum 11 verwirbelt wird. Hierzu können auch mehrere Sprüharme als Sprüheinrichtung 30 verwendet werden, die etagenförmig im Innenraum 11 des Gerätegehäuses 10 angeordnet und um Schwenkachsen antreibbar sind, so daß eine optimale Wasserbeauf-

schlagung des sich im Innenraum 11 des Gerätegehäuses 10 befindenden Gutes gewährleistet ist. Durch redox-sensorische Erfassung der Wasserqualität, die in der Zeichnung bei 50 angedeutet ist, besteht die Möglichkeit, die Wasseraufbereitungsanlage, d.h. die Zufuhr von Bromid und Ozon, zu steuern, wobei unter redox die zur Keimtötung und Verbrennung, d.h. zum Afoxidieren von Schmutzteilchen, an der Meßzelle zur Verfügung stehende Sauerstoffaktivität verstanden wird. Für diese redox-sensorische Erfassung ist an dem Gerätegehäuse 10 eine in an sich bekannter Weise ausgebildete Redox-Meßeinrichtung vorgesehen, die z.B. bei Erreichen des höchsten Redox-Wertes zum Ausschalten des Waschvorganges herangezogen werden kann.

Wie die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung erkennen läßt, wird das Reinigungswasser in einem Kreislauf durch den Innenraum mit dem zu reinigenden Gut geführt und dabei beim Durchlaufen der Ozonerzeugungseinrichtung 20 erneut mit Ozon beladen, so daß das jeweils vorgegebene Redoxpotential eingehalten werden kann.

Überraschenderweise hat es sich gezeigt, daß ein derart erfindungsgemäß ausgebildetes und arbeitendes Gerät sich mit bestem Erfolg zur Reinigung von Haushaltsgeschirr mit unbeheiztem Wasser eignet. Das an den Geschirrtteilen anhaftende Fett wird durch die dem Reinigungswasser zugesetzten Emulgatoren in abbaubare, in wässriger Phase oxidierbare Formen übergeleitet. Danach erfolgt die Reinigung des Geschirrs synchron mit der Aufbereitung des fettbeladenen Wassers. Die Reinigungsvorrichtung arbeitet

wie folgt: Die Wasservorlage steht bei Beginn des Reinigungsprozesses mit einem Redox-Potential von 700 mV zur Verfügung. Die Beladung des Wäschers beträgt beispielsweise 10 Normalgedecke. Abhängig von der Art der Verschmutzung sinkt der  $R_x$ -Wert um bis zu 300 mV innerhalb weniger Minuten ab und wird in weiteren 15 Minuten wieder zur Ausgangshöhe aufgebaut. Somit erfolgt die Reinigung des eingesetzten Geschirrs innerhalb von nur 20 Minuten gegenüber 70 und mehr Minuten in einer beheizten Geschirrspülmaschine. Da bis auf Rückspül- und Ergänzungsmengen auch der Wasservorrat erhalten bleibt, wird mit der Vorrichtung neben Energie auch Wasser eingespart.

Für einen Waschwasser-Ansatz wird nachstehendes Beispiel gegeben: In einem Gewichts-Verhältnis von 1:500 (2 Kg auf 1.000 l Wasser) wurde kalzinierte Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) als Emulgator der Wasservorlage beigegeben. Als höchstes erreichbares Redox-Potential stellte sich  $R_x = 670$  mV ein. Die Zugabe von Brom erfolgte in Form von 10 ml HBr 46%. Während der Reinigung (25 Minuten) ging das Redox-Potential nur leicht zurück (-55 mV) und blieb nach 10 Minuten stabil bei 670 mV.

Als Emulgator werden an sich bekannte vorzugsweise nicht schäumende Emulgatoren verwendet, die vorzugsweise nicht durch Ozon abbaubar sind. Die Zugabe des Emulgators zum Reinigungswasser erfolgt vorzugsweise zusammen mit der Zugabe des Bromids.

110100

3000826

Die Zuführung von Ozon erfolgt vorteilhafterweise im Ansaugbereich der verwendeten Umwälzpumpe, so daß das Reinigungswasser selbst kein Ozon enthält, sondern nur aktiven Sauerstoff.

130029/0177

15  
Nummer:

30 00 826

Int. Cl.<sup>3</sup>:

A 47 L 15/00

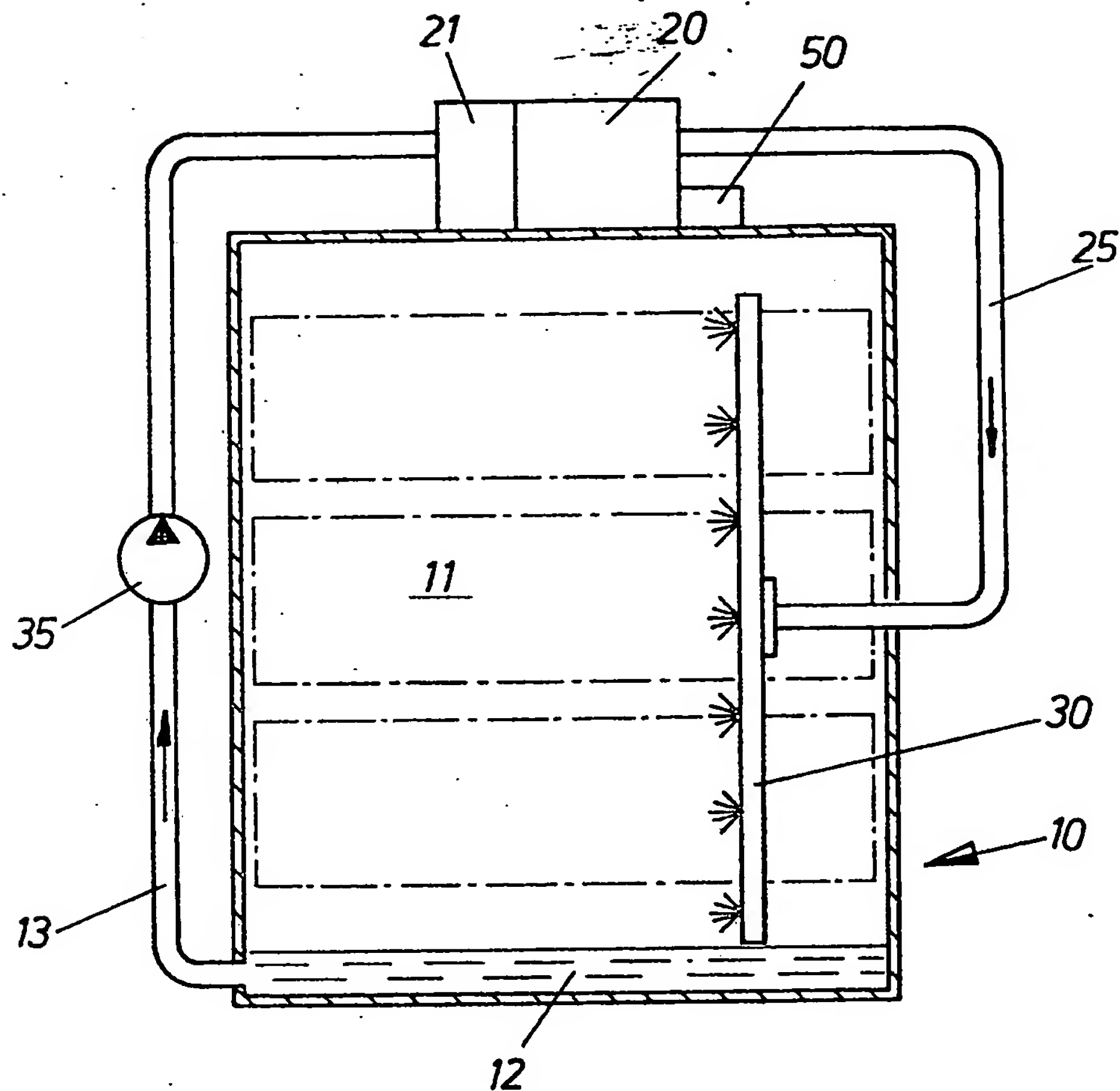
Anmeldetag:

11. Januar 1980

Offenlegungstag:

16. Juli 1981

3000826



130029/0177